

**(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG**

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



INTERNATIONAL UNION FOR THE PROTECTION OF PATENT RIGHTS
UNION INTERNATIONALE POUR LA PROTECTION DES DROITS DE BREVET

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. Januar 2003 (30.01.2003)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/008122 A1

PCT

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B21B 37/50, 37/16** (74) Anwalt: VALENTIN, Ekkehardt; Valentin, Gihnske, Grosse, Hammerstrasse 2, 57072 Siegen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP02/07689** (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum:
10. Juli 2002 (10.07.2002)
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:
101 33 756.6 11. Juli 2001 (11.07.2001) **DE**
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SMS DEMAG AKTIENGESellschaft** (DE/DE); Eduard-Schloemann-Strasse 4, 40237 Düsseldorf (DE).
- (72) Erfinder: **STACHULETZ, Manfred** (verstorben). **STACHULETZ-KÜHBACHER, Angela** (verstorben).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BROCKES, Udo** (DE/DE); Am Reitplatz 8, 41372 Niederkrüchten (DE). **JEPSEN, Olaf, Norman** (DE/DE); Biedenkopfer Strasse 14, 57072 Siegen (DE). **ZIELENBACH, Michael** (DE/DE); Ahlstrasse 22, 57074 Siegen (DE).
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**
— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

(54) Title: **COLD ROLLING MILL AND METHOD FOR COLD ROLL FORMING A METALLIC STRIP**

(54) Bezeichnung: **KALWALZERK SOWIE VERFAHEREN ZUM KALTWALZEN VON METALLISCHEM BAND**

(57) Abstract: The invention relates to a method for cold roll forming a metallic strip (8), a steel strip in particular, comprising a single frame (1), having means for adjusting a roll gap, a winding device (9) which is arranged upstream of the cold roll single frame for unwinding the strip (8), and a winding device (10) which is arranged downstream of the cold roll single frame (1) for winding the strip (8). The aim of the invention is to eliminate all problems connected to strip tension when the thickness of the strip varies and to increase the speed of the strip. To achieve this, a strip accumulator (2) is arranged between the upstream winding device (9) and the single frame (1) for controlling the mass flow and/or tension of the rolling process, particularly when flexible rollers are used.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Kaltwalzwerk sowie ein Verfahren zum Kaltwalzen von metallischem Band (8), insbesondere aus Stahl, mit einem Einzelgerüst (1) mit Mitteln zum Einstellen eines Walzspaltes sowie mit einer dem Kaltwalzeinzelgerüst vorgeordneten Haspelinrichtung (9) zum Abhaspeln des Bandes (8) und mit einer dem Kaltwalzeinzelgerüst (1) nachgeordneten Haspelinrichtung (10) zum Aufhaspeln des Bandes (8). Um Probleme bezüglich des Bandzuges bei einem sich ändernden Banddickenverlauf zu beseitigen und die Bandgeschwindigkeit zu erhöhen, soll zwischen der vorgeordneten Haspelinrichtung (9) und dem Einzelgerüst (1) ein Bandspeicher (2) für eine Massenflussregelung und/oder Bandzugregelung des Walzprozesses, insbesondere beim flexiblen Walzen, angeordnet sein.

WO 03/008122 A1

Kaltwalzwerk sowie Verfahren zum Kaltwalzen von metallischem Band

- 10 Die Erfindung betrifft ein Kaltwalzwerk sowie ein Verfahren zum Kaltwalzen von metallischem Band, insbesondere aus Stahl, mit einem Einzelgerüst mit Mitteln zum Einstellen eines Walzspaltes sowie mit einer dem Kaltwalzgerüst vorgeordneten Haspeleinrichtung zum Abhaspeln des Bandes und mit einer dem Kaltwalzgerüst nachgeordneten Haspeleinrichtung zum Aufhaspeln des Bandes.
- 15 des.

Beim bisher bekannten Kaltwalzen auf Einzelwalzgerüsten wird nur Eingangsband mit engen Dickentoleranzen verwendet, und die Banddickenabnahme wird über die Bandlänge konstant gehalten. Sofern diese Voraussetzungen nicht vorliegen, ist mit Problemen bezüglich sowie des Bandzuges zu rechnen, und die Bandgeschwindigkeit ist stark begrenzt.

20

Aus der WO 99/55474 ist ein Steckelwalzwerk zum Warmwalzen mit mindestens einem Reversierwalzgerüst sowie diesem vorgeordneten und nachgeordneten Haspeln beschrieben. Zwischen den Haspeln und dem Reversierwalzgerüst ist jeweils ein Schlingenheber vorgesehen, die Istwerte für eine Zugregelung sowie eine Massenflußregelung liefert. Ein solches Steckelwalzwerk betrifft aber ein Warmwalzwerk und damit keinen Kaltwalzprozeß.

25

- 30 Ausgehend von aus der Kaltwalztechnik Bekanntem liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Kaltwalzen sowie ein Kaltwalzwerk mit einem Einzelgerüst bereitzustellen, die trotz Änderung des Banddickenverlaufs und größeren Bandgeschwindigkeiten keine Probleme bezüglich des Massenflusses und/oder des Bandzuges aufweisen.

- 5 Diese Aufgabe wird durch ein Kaltwalzwerk mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 3 gelöst. Vorteilhaftere Weiterentwicklungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

- 10 Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß zwischen der vorgeordneten Haspelinrichtung und dem Einzelgerüst zum Kaltwalzen ein Bandspeicher für eine Massenflußregelung und/oder Bandzugregelung des Walzprozesses, insbesondere beim flexiblen Walzen, angeordnet ist.

- 15 Durch den in Bandlaufrichtung vor dem Einzelgerüst angeordneten Bandspeicher werden die durch eine Änderung der Banddicke bzw. eine Änderung des Banddickenverlaufs beim flexiblen Walzen verursachten Massenflußänderungen bzw. Bandgeschwindigkeitsänderungen kompensiert. Dies zeigt insbesondere den Vorteil, daß ein Walzen mit sich ändernder Banddickenabfolge auch bei höheren Walzgeschwindigkeiten noch möglich ist.

- 20 Die Geschwindigkeitsänderungen aufgrund der Änderung der Banddicke im Walzspalt sind auf der Einlaufseite des Einzelgerüsts am größten, so daß der Bandspeicher erfindungsgemäß wenigstens im Einlaufbereich vorgesehen ist. Da die Störungen aufgrund der Änderung des Banddickenverlaufs, d.h. bei einem flexiblen Walzen, sich auch – allerdings nicht so stark – auf die auslaufseitigen Bandgeschwindigkeiten auswirken, wird nach einer bevorzugten Ausführungsform vorgeschlagen, auch auf der Auslaufseite des Einzelgerüsts einen Bandspeicher anzuordnen.

- 30 Vorzugsweise handelt es sich bei dem Bandspeicher um eine Tänzerrolle. Eine Tänzerrolle bzw. eine Tänzerrollenanordnung umfaßt eine gegenüber dem Band in einem bestimmten Winkel anstellbare und mit einer bestimmten Kraft beaufschlagbare Rolle, so daß sich eine Schlinge im Band bildet, deren Schlinglänge sich mit der Position der Rolle verändert. Auf diese Weise kann mehr
35 oder weniger Band gespeichert werden. Nach einer bevorzugten Ausführungs-

- 5 form befindet sich sowohl im Einlauf- als auch im Auslaufbereich eine Tänzerrolle, die vorteilhafterweise baugleich sind.

Das vorgeschlagene Verfahren wird detailliert mit Hilfe der nachfolgenden Figuren beschrieben, wobei die einzelnen Fig. zeigen:

10

Fig. 1 ein Anlagenlayout einer Ausführungsform eines erfindungsgemäß vorgeschlagenen Kaltwalzgerüsts beim flexiblen Kaltwalzen mit je einer Tänzerrolle im Einlauf- und im Auslaufbereich;

- 15 Fig. 2 eine detaillierte Ansicht der Tänzerrolle sowie eine bevorzugte Ausführungsform der Anstellung und Regelung;

Fig. 3 eine Übersicht der Bandzug- und Massenflußregelkreise beim flexiblen Kaltwalzen mit einem Einzelgerüst;

20

Fig. 4 eine Übersicht des Banddickenregelkreises in Kombination mit der Bandzugregelung sowie einer Kompensation der Massenflußstörungen beim flexiblen Kaltwalzen mit einem Einzelgerüst.

25

- Einen Überblick über ein Kaltwalzeinzelgerüst 1 mit je einem Bandspeicher 2, 3 im Einlauf- (4) und im Auslaufbereich (5), der je eine Tänzerrolle 6, 7 umfaßt, zeigt die Fig. 1. Das aufgewickelte Band 8 wird mit Hilfe einer Haspeleinrichtung 9 enthaspelt und in das Walzgerüst 1 in Pfeilrichtung eingeführt. Nach Durchlaufen des Einzelgerüsts 1 wird es mittels einer zweiten Haspeleinrichtung 10 aufgewickelt. Jeweils im Einlaufbereich (4) und im Auslaufbereich (5) ist eine Tänzerrolle 6, 7 vorgesehen, die baugleich sind und in Fig. 2 im Detail mit ihrer Anstellung dargestellt sind. Das Einzelwalzgerüst 1 selbst setzt sich bei der gezeigten Ausführungsform aus zwei Stützwalzen 11, zwei Zwischenwalzen 12 und den Arbeitswalzen 13, 14 zusammen. Jede andere Anordnung von Walzen in einem Einzelgerüst kann ebenfalls zur Anwendung kommen. Zwischen dem
- 30
- 35

- 5 Walzgerüst 1 und den Tänzerrollen 6, 7 kann beispielsweise auf der Auslauf-
seite (5) noch eine Markiervorrichtung 15 in der Bandlinie angeordnet sein.

Fig. 2 zeigt die Mechanik und die Regelung einer Tänzerrolle 6 bei einem flexi-
blen Kaltwalzen. Mit Hilfe der Anstellung der Tänzerrolle zum Band 8 im Ver-
hältnis zu zwei benachbarten Rollen 16, 17 wird eine Schlinge im Band 8 gebil-
det, deren Schlingenlänge sich mit der Position der Tänzerrolle 6 bzw. deren
Winkelanstellung im Verhältnis zu der Rolle 16 verändert. Je tiefer die Tänzer-
rolle 6 in das Band 8 eintaucht, desto mehr Band kann gespeichert werden. Das
gezeigte Ausführungsbeispiel zeigt eine hydraulische Anstellung 18 für die Tän-
zerrolle 6.

Der Tänzerrolle 6 ist ein Kraftregler 19 zugeordnet. Für die Regelung werden
Istkraft-Werte sowie Istwinkel-Werte der Anstellung der Tänzerrolle 6 abgegrif-
fen. Diese Istkraft-Werte werden neben Sollkraft-Werten dem Kraftregler 19
zugeführt. Hierbei werden die Sollkraft-Werte nicht vorgegeben, sondern aus
den abgegriffenen Istwinkel-Werten und einem vorgegebenen Sollzug berech-
net. Der Kraftregelkreis gibt als Ergebnis des Vergleichs der Soll-Istkraft-Werte
einen Kraftkorrekturwert auf die Anstellung 18, hier eine hydraulische Kolben-
Zylinder-Einheit, der Tänzerrolle 6. Über die Kraftkorrektur wird eine Korrektur
der Zugspannung des Bandes erreicht.

Der an der Tänzerrolle abgegriffene Istwinkel-Wert wird ebenso für die Rege-
lung der Drehzahleinstellung der Haspeleinrichtungen (9, 10) und damit über
die Drehmomentenregelung der Haspeleinrichtungen für die Massenflußrege-
lung verwendet. Hierzu wird einem Winkelregler der Istwinkel-Wert sowie ein
vorgegebener Sollwinkel aufgegeben. In Abhängigkeit des Ergebnisses des
Soll-Istwertvergleiches wird ein Winkelkorrekturwert berechnet. Dieser Winkel-
korrekturwert dient zur Regelung der Drehzahl in den Haspeleinrichtungen zur
Massenflußregelung.

5 Eine Übersicht über diese Bandzug- und Massenflußregelung mittels der Tänzerrollen 6, 7 im Einlauf- und im Auslaufbereich (4, 5) eines Kaltwalzgerüsts 1 zeigt Fig. 3. Die Bandzugregelung erfolgt durch die Berechnung einer Sollkraft zur Regelung der hydraulischen Anstellung der Tänzerrolle, ausgehend von der Istkraft, während zur Massenflußregelung eine Regelung der Drehzahl der
10 Haspeleinrichtungen stattfindet.

In den Regelkreis der Haspeldrehzahl, d.h. der Abhaspel- bzw. der Aufhaspeldrehzahl, geht als Sollwert die Bandgeschwindigkeit ein. Diese wird ebenfalls bei der Walzendrehzahlregelung als Sollwert aufgegeben.

15

Mit Hilfe der Fig. 4 wird die Banddickenregelung bei dem flexiblen Walzen dargestellt. Bei einem flexiblen Walzprozeß ist die Änderung des Walzspaltes und damit eine Änderung des Banddickenverlaufs über die Bandlänge bekannt. Es ist damit ein Soll-Banddickenverlauf vorgegeben. Dieser Sollwert des Banddickenverlaufs wird zur Vorsteuerung der einlaufseitigen Tänzerrolle genutzt. Aus
20 dem Soll-Banddickenverlauf wird die Änderung der Einlaufgeschwindigkeit des Bandes in das Walzgerüst berechnet sowie die hierfür notwendige Bandzugregelung zur Aufrechterhaltung eines konstanten Bandzugs. Aufgrund der Massenflußkompensation kann der Einlaufzug weiterhin beruhigt werden. Zusätzlich
25 werden die Werte für den Soll-Banddickenverlauf einem Dickenregler aufgegeben, der mit Hilfe von Ist-Banddickenwerten, die einlauf- und auslaufseitig abgegriffen werden, Korrekturwerte für die Banddicke berechnet und diese Korrekturwerte an einen Positionsregler weitergibt, der die Walzspalteinstellung im Kaltwalzgerüst regelt.

WO 03/008122

PCT/EP02/07689

6

5

Patentansprüche:

1. Kaltwalzwerk zum Kaltwalzen von metallischem Band (8), insbesondere
10 aus Stahl, mit einem Einzelgerüst (1) mit Mitteln zum Einstellen eines
Walzspaltes sowie mit einer dem Kaltwalzeinzelgerüst vorgeordneten
Haspeleinrichtung (9) zum Abhaspeln des Bandes (8) und mit einer dem
Kaltwalzeinzelgerüst (1) nachgeordneten Haspeleinrichtung (10) zum
Aufhaspeln des Bandes (8),
15 **dadurch gekennzeichnet,**
daß zwischen der vorgeordneten Haspeleinrichtung (9) und dem Einzel-
gerüst (1) ein Bandspeicher (2) für eine Massenflußregelung und/oder
Bandzugregelung des Walzprozesses, insbesondere beim flexiblen Wal-
zen, angeordnet ist.
- 20 2. Kaltwalzwerk nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß zusätzlich zu dem ersten, zwischen der vorgeordneten Haspelein-
richtung (9) und dem Einzelgerüst (1) angeordneten, Bandspeicher (2)
25 ein zweiter Bandspeicher (3) zwischen dem Einzelgerüst (1) und der
nachgeordneten Haspeleinrichtung (10) angeordnet ist.
3. Verfahren zum Kaltwalzen eines metallischen Bandes (8), insbesondere
aus Stahl, in einem Kaltwalzwerk mit einem Einzelgerüst (1) mit Mitteln
30 zum Einstellen eines Walzspaltes zum Kaltwalzen des Bandes
sowie mit einer dem Einzelgerüst (1) vorgeordnete Haspeleinrichtung (9)
zum Abhaspeln des Bandes (8) und mit einer dem Einzelgerüst (1)
nachgeordneten Haspeleinrichtung (10) zum Aufhaspeln des Bandes (8),
dadurch gekennzeichnet,
35 **daß mittels des Einzelgerüsts (1) ein Walzen, insbesondere ein flexibles
Walzen, durchgeführt wird, bei dem die Banddicke während des Walzens**

WO 03/008122

PCT/EP02/07689

7

5 ständig nach einer bestimmten Vorgabe geändert wird, und
daß mittels eines Bandspeichers (2), der zwischen der vorgeordneten
Haspeleinrichtung (9) und dem Einzelgerüst (1) angeordnet ist, eine
Massenflußregelung und/oder eine Bandzugregelung des Walzprozes-
ses stattfindet.

10

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Haspeleinrichtungen (9, 10) drehzahlgeregelt sind.

15 5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß in einem Regelkreis für die Regelung der Anstellung des Bandspei-
chers (2, 3), insbesondere einer Tänzerrolle (6, 7), ein mittels eines Kraft-
reglers berechneter Kraftkorrektur-Wert aus einem an der Anstellungs-
20 einheit (18) abgegriffenen Istkraft-Wert und einem Sollkraft-Wert ermittelt
wird, wobei der Sollkraft-Wert aus dem an der Tänzerrolle abgegriffenen
Istwinkel-Wert und einem vorgegebenen Sollzug-Wert berechnet wird.

Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5,

25 dadurch gekennzeichnet,
daß der Bandspeicher (2, 3) in Abhängigkeit der bekannten Änderung des
Banddickenverlaufs vorgesteuert wird.

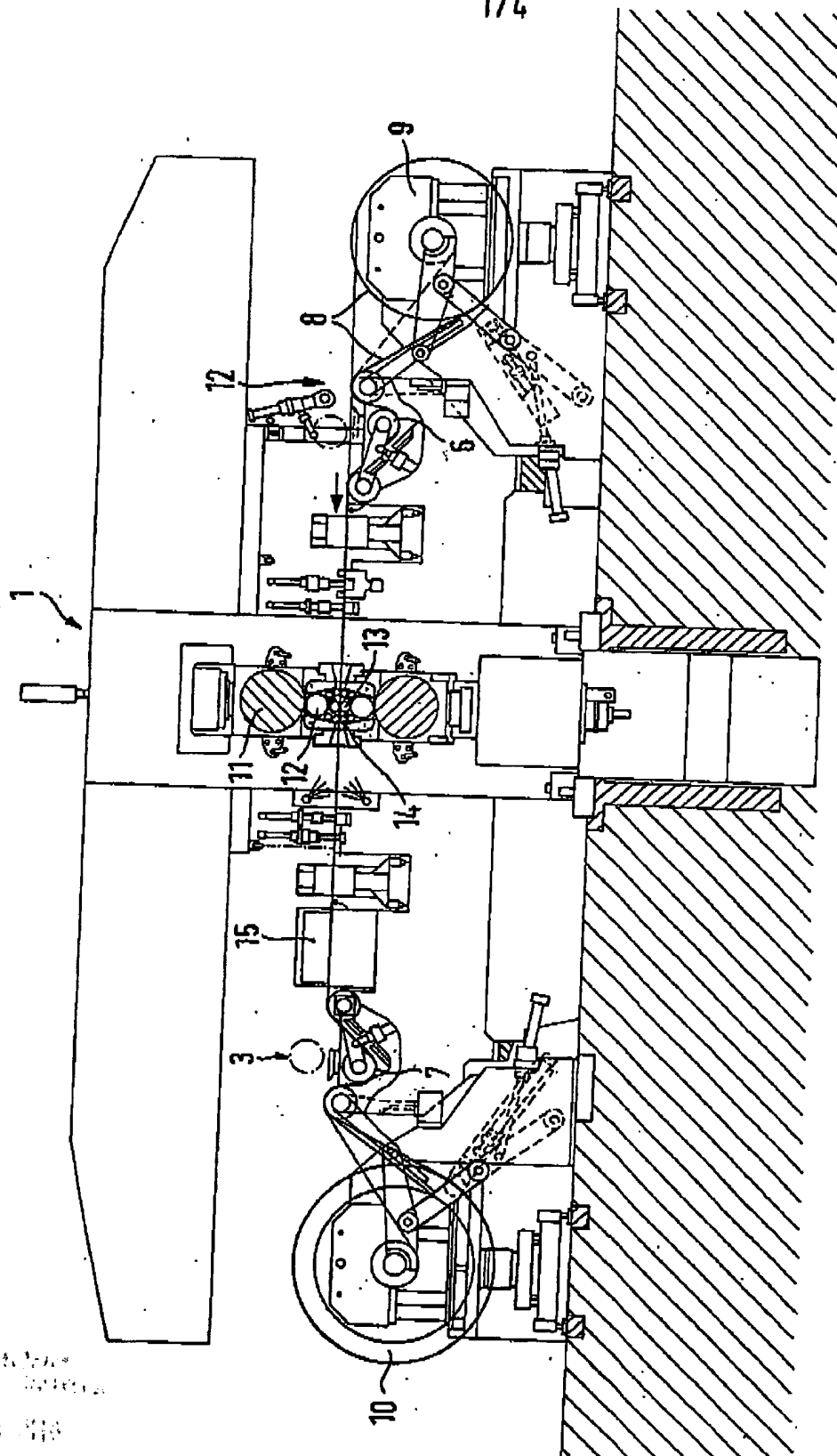
30

WO 03/008122

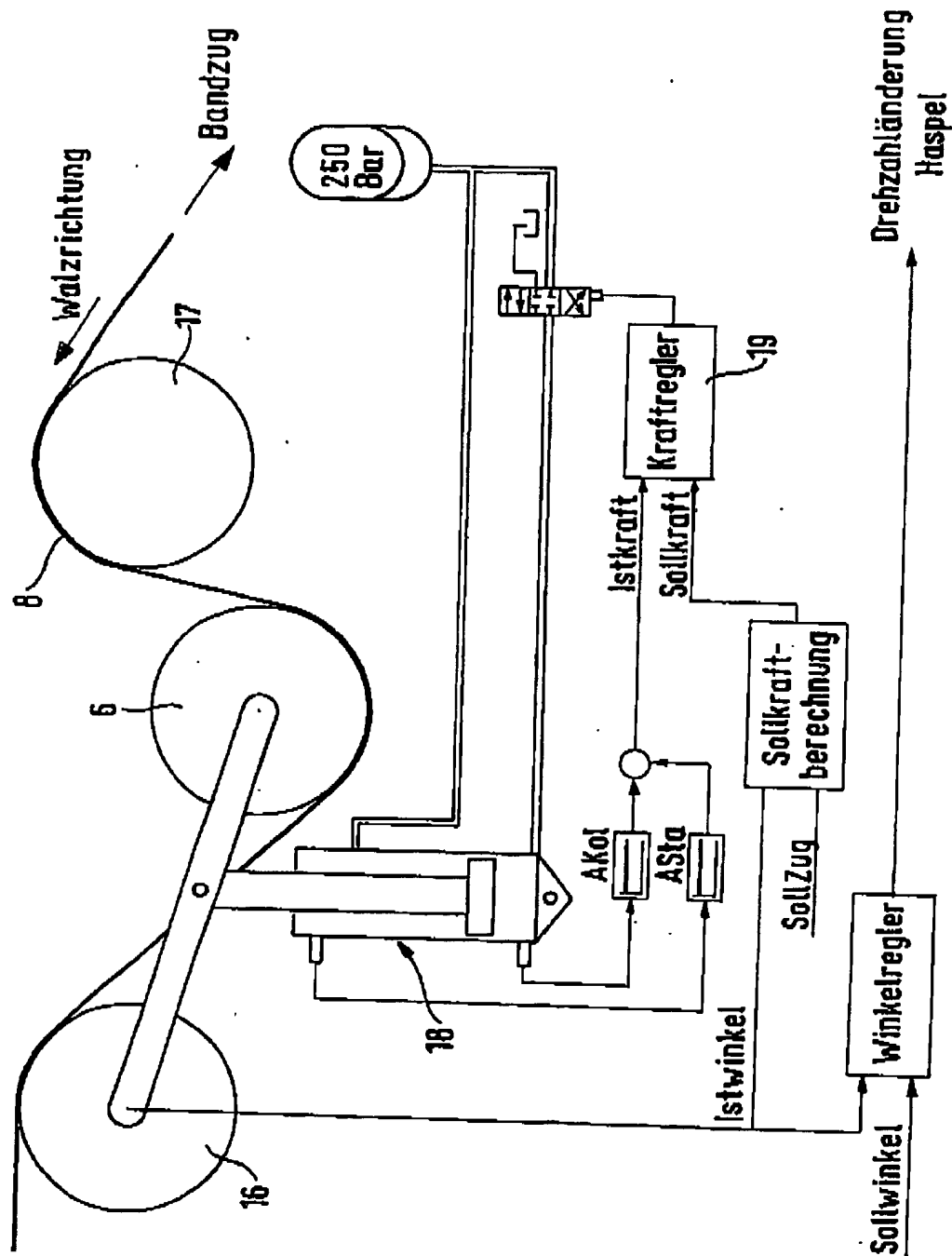
PCT/EP02/07689

1/4

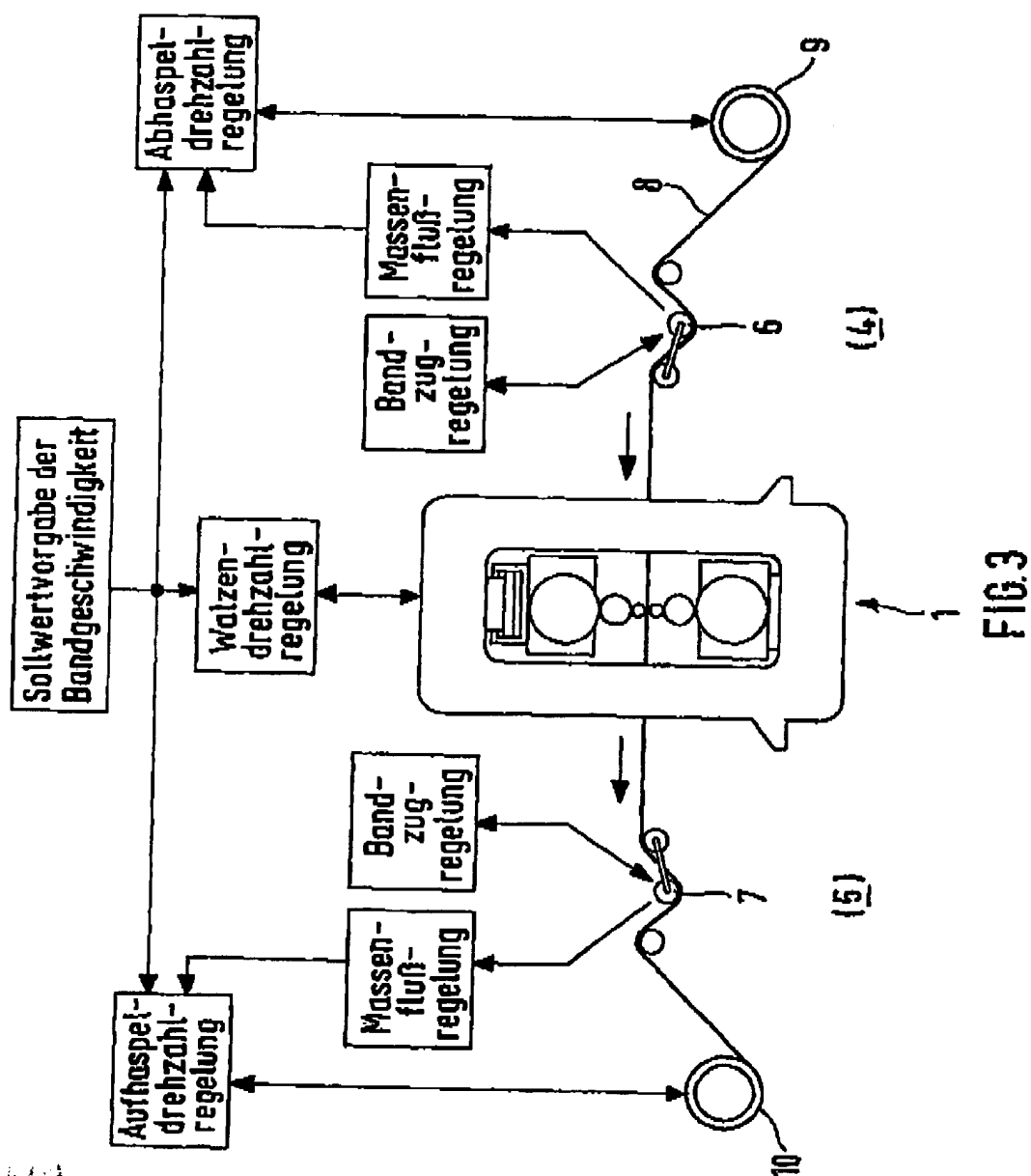
FIG. 1



2/4



3/4



4/4

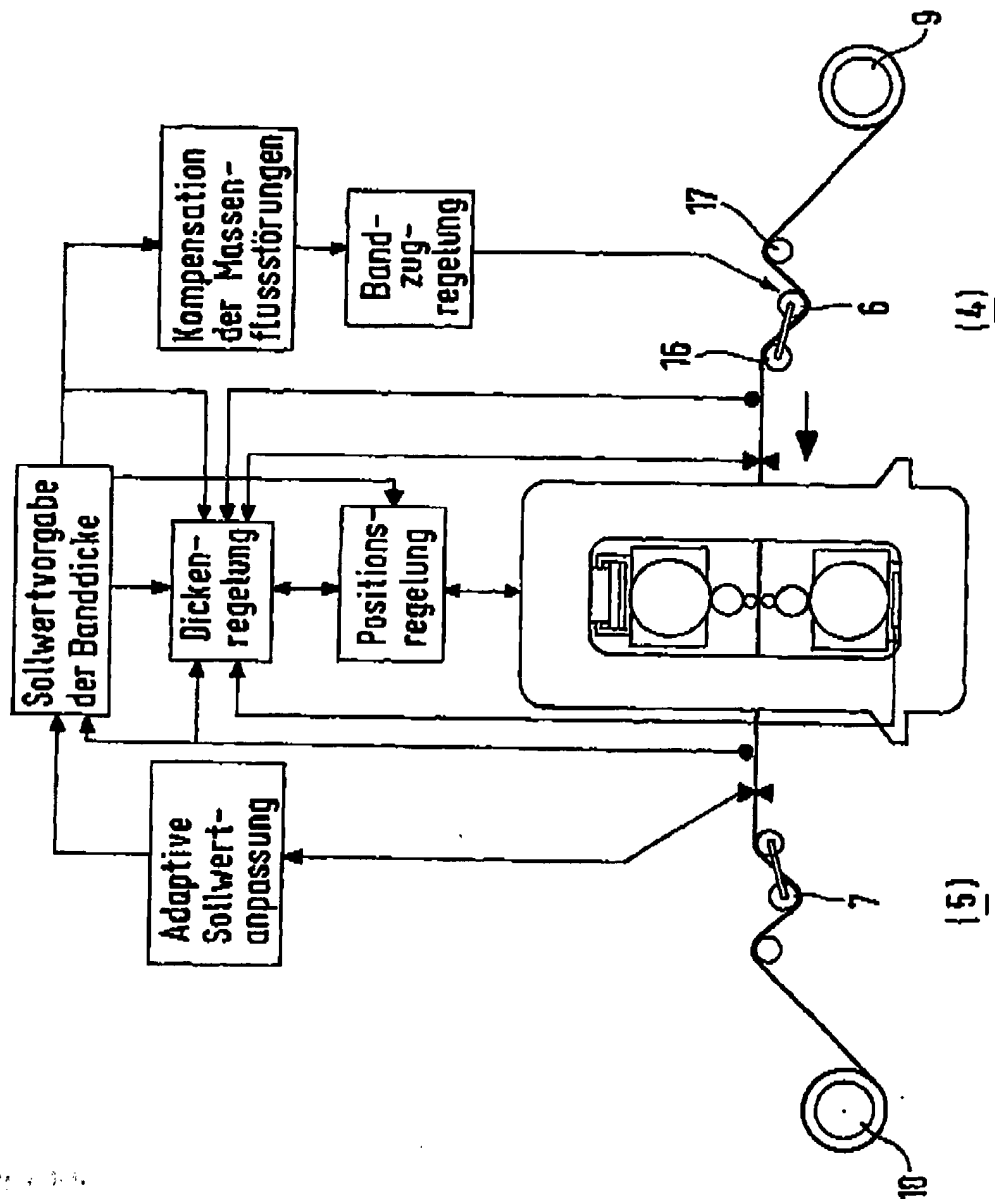


FIG. 4

International Application No

PCT/EP 02/07689

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B21B37/50 B21B37/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21B B21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 096 (M-469), 12 April 1986 (1986-04-12) & JP 60 231516 A (SUMITOMO KINZOKU KOGYO KK), 18 November 1985 (1985-11-18) abstract	1-5
A		6
A	DE 42 43 045 A (SIEMENS AG) 1 July 1993 (1993-07-01) abstract	1-6
A	WO 99 55474 A (SUDAU PETER ; JEPSEN OLAF NORMAN (DE); SCHLOEMANN SIEMAG AG (DE)) 4 November 1999 (1999-11-04) cited in the application abstract	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 October 2002

Date of mailing of the international search report

18/11/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 81 651 epo nl

Authorized officer

International Application No

PCT/EP 02/07689

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 60231516	A	18-11-1985	NONE	
DE 4243045	A	01-07-1993	JP 5169126 A DE 4243045 A1	09-07-1993 01-07-1993
WO 9955474	A	04-11-1999	DE 19818207 A1 AT 218935 T BR 9909865 A CA 2330099 A1 CN 1297387 T DE 59901742 D1 WO 9955474 A1 EP 1073532 A1 JP 2002512887 T TW 431917 B US 6378346 B1	28-10-1999 15-06-2002 30-10-2001 04-11-1999 30-05-2001 18-07-2002 04-11-1999 07-02-2001 08-05-2002 01-05-2001 30-04-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B21B37/50 B21B37/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21B B21C

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 096 (M-469), 12. April 1986 (1986-04-12) & JP 60 231516 A (SUMITOMO KINZOKU KOGYO KK), 18. November 1985 (1985-11-18) Zusammenfassung	1-5
A	---	6
A	DE 42 43 045 A (SIEMENS AG) 1. Juli 1993 (1993-07-01) Zusammenfassung	1-6
A	WO 99 55474 A (SUDAU PETER ; JEPSEN OLAF NORMAN (DE); SCHLOEMANN SIEMAG AG (DE)) 4. November 1999 (1999-11-04) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung	1-6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie*** Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :*****A*** Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist***E*** Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist***L*** Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)***O*** Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht***P*** Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist***T*** Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist***X*** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden***Y*** Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist***Z*** Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

28. Oktober 2002

Abschlussdatum des Internationalen Recherchenberichts

18/11/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5616 Patentlaan 2
NL - 2260 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,

Bevollmächtigter Beauftragter

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/07689

Im Forschungsbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 60231516	A	18-11-1985	KEINE	
DE 4243045	A	01-07-1993	JP 5169126 A DE 4243045 A1	09-07-1993 01-07-1993
WO 9955474	A	04-11-1999	DE 19818207 A1 AT 218935 T BR 9909865 A CA 2330099 A1 CN 1297387 T DE 59901742 D1 WO 9955474 A1 EP 1073532 A1 JP 2002512887 T TW 431917 B US 6378346 B1	28-10-1999 15-06-2002 30-10-2001 04-11-1999 30-05-2001 18-07-2002 04-11-1999 07-02-2001 08-05-2002 01-05-2001 30-04-2002